

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»

СОГЛАСОВАНО

Директор

ФБУ «Кемеровский ЦСМ»

В.В. Гринцев

М.п.

« 10 » 10 2018 г.



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по развитию

ФГУП «ВНИИР»

А. С. Тайбинский

М.п.

« 10 » 10 2018 г.



ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ-РЕГИСТРАТОРЫ ВЗЛЕТ ТСР-М

Методика поверки

МП 0864-1-2018

Начальник научно-исследовательского отдела
Р.А. Корнеев
Тел. отдела: 272-12-02

Настоящая инструкция распространяется на теплосчетчики-регистраторы ВЗЛЕТ ТСР-М (далее – теплосчетчики), предназначенные для измерений тепловой энергии, объемного (массового) расхода, объема (массы), температуры, разности температур, давления теплоносителя в системах отопления, подпитки, холодного и горячего водоснабжения, температуры окружающего воздуха и интервалов времени и устанавливает методику, а также последовательность их первичной и периодической поверок.

Для теплосчетчиков установлен поэлементный метод поверки.
Интервал между поверками – 4 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (пункт 6.1);
- подтверждение соответствия программного обеспечения (пункт 6.2);
- опробование (пункт 6.3);
- определение метрологических характеристик (пункт 6.4).

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При поверке средств измерений, входящих в состав теплосчетчиков, применяют средства поверки в соответствии с методиками поверки, указанные в разделах «Поверка» описаний типа, являющихся обязательным приложением к свидетельствам об утверждении типа на данные средства измерений.

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

2.3 Все применяемые средства поверки должны быть поверены или аттестованы в установленном порядке.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки соблюдают требования инструкций по охране труда, правил в области охраны окружающей среды, в области пожарной безопасности, в области промышленной безопасности действующих на объекте.

3.2 Перед началом поверки средств измерений, входящих в состав теплосчетчика, необходимо выполнить требования безопасности в соответствии с их методиками поверки, указанными в разделах «Поверка» описаний типа, являющихся обязательным приложением к свидетельствам об утверждении типа на данные средства измерений.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки средств измерений, входящих в состав теплосчетчика, соблюдают условия в соответствии с их методиками поверки, указанными в разделах «Поверка» описаний типа, являющихся обязательным приложением к свидетельствам об утверждении типа на данные средства измерений.

4.2 На основании письменного заявления владельца теплосчетчика допускается проводить периодическую поверку теплосчетчика по отдельным каналам измерений и в меньшем диапазоне измерений, определяющем применение теплосчетчика. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке и (или) в паспорте теплосчетчика.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 При подготовке к поверке выполняют следующие операции:

- проверяют выполнение условий пунктов 2 – 4 настоящей инструкции;

– при подготовке к поверке средств измерений, входящих в состав теплосчетчика, соблюдают условия в соответствии с их методиками поверки, указанными в разделах «Поверка» описаний типа, являющихся обязательным приложением к свидетельствам об утверждении типа на данные средства измерений.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие комплектности теплосчетчика требованиям эксплуатационных документов на теплосчетчик;
- наличие на составных частях теплосчетчика знака утверждения типа и заводских номеров;
- соответствие заводских номеров составных частей теплосчетчика паспорту теплосчетчика;
- наличие пломб с действующим оттиском поверительного клейма, действующих свидетельств о поверке или отметок о поверке в паспорте средств измерений, входящих в состав теплосчетчика;
- отсутствие механических повреждений влияющих на работоспособность средств измерений, входящих в состав теплосчетчика.

6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения средств измерений, входящих в состав теплосчетчиков, выполняют в соответствии с их методиками поверки, указанными в разделах «Поверка» описаний типа, являющихся обязательным приложением к свидетельствам об утверждении типа данных средств измерений.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения теплосчетчика считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения средств измерений, входящих в состав теплосчетчика (идентификационное наименование ПО, номер версии (идентификационный номер) ПО, цифровой идентификатор ПО (при наличии)), соответствуют идентификационным данным, указанным в описаниях типа и паспортах (при наличии сведений) всех средств измерений, входящих в состав теплосчетчика.

6.3 Опробование

Опробование теплосчетчиков выполняют в соответствии с методиками поверки, указанными в разделах «Поверка» описаний типа средств измерений, входящих в состав теплосчетчиков.

Результат опробования считают положительным, если все средства измерений, входящие в состав теплосчетчиков, удовлетворяют требованиям их методики поверки.

6.4 Определение метрологических характеристик

При определении метрологических характеристик проводят поверку средств измерений, входящих в состав теплосчетчика в соответствии с пунктом 6.4.1 настоящей инструкции, определение метрологических характеристик теплосчетчиков проводят в соответствии с пунктом 6.4.2 настоящей инструкции.

6.4.1 Поверка средств измерений, входящих в состав теплосчетчика

Поверку составных частей теплосчетчика выполняют в соответствии с методиками поверки, указанными в разделах «Поверка» описаний типа, и с периодичностью в соответствии с интервалами между поверками, согласно свидетельству об утверждении типа.

Теплосчетчик считают прошедшим поверку, если все средства измерений, входящие в состав теплосчетчика, на момент проведения поверки поверены или прошли процедуру поверки с положительным результатом в соответствии с требованиями методики поверки,

указанными в разделах «Поверка» описаний типа, являющихся обязательным приложением к свидетельствам об утверждении типа на данные средства измерений.

Применение теплосчетчика при истечении срока поверки средств измерений, входящих в состав теплосчетчика, не допускается.

6.4.2 Определение метрологических характеристик теплосчетчика

6.4.2.1 Определение абсолютной погрешности теплосчетчиков при измерении температуры теплоносителя и окружающего воздуха.

Определение абсолютной погрешности теплосчетчиков при измерении температуры теплоносителя Δ_{tT} , °С, и окружающего воздуха Δ_{tB} , °С, проводят для наибольшего и наименьшего значений диапазона измерений температуры теплоносителя и окружающего воздуха в соответствии с паспортом теплосчетчика по формулам:

$$\Delta_{tTj} = \Delta_{tTTj} + \Delta_{tTBj}; \quad (1)$$

$$\Delta_{tBj} = \Delta_{tTTj} + \Delta_{tTBj}, \quad (2)$$

- где Δ_{tTT} – пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразователя температуры при измерении температуры теплоносителя и окружающего воздуха, °С (определяют в соответствии с описанием типа применяемого преобразователя температуры);
- Δ_{tB} – пределы допускаемой абсолютной погрешности тепловычислителя при измерении температуры теплоносителя и окружающего воздуха, °С (определяют в соответствии с описанием типа применяемого тепловычислителя);
- j – точка измерений.

В случае, если метрологические характеристики тепловычислителя при измерении температуры пронормированы в виде пределов допускаемой относительной погрешности, то необходимо вычислить пределы допускаемой абсолютной погрешности на соответствующем значении температуры по формуле:

$$\Delta_{tTBj} = \frac{t_j \cdot \delta_{tTB}}{100}, \quad (3)$$

- где t – значение температуры (соответствует наибольшему и наименьшему значениям диапазона измерений температуры теплоносителя), °С;
- δ_{tTB} – пределы допускаемой относительной погрешности тепловычислителя (определяют в соответствии с описанием типа применяемого тепловычислителя), %.

Результаты проверки считают положительными, если относительная погрешность теплосчетчика при измерении температуры теплоносителя и окружающего воздуха, определенные по формулам (1) и (2), не превышают пределов, указанных в паспорте и описании типа теплосчетчика.

6.4.2.2 Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении разности температур теплоносителя

Относительную погрешность теплосчетчика при измерении разности температур теплоносителя $\delta_{\Delta t}$, %, определяют как алгебраическую сумму пределов допускаемых относительных погрешностей применяемого преобразователя температуры и тепловычислителя при измерении разности температур теплоносителя. Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении разности температур теплоносителя проводят для наибольшего и наименьшего значений диапазона измерений разности температур теплоносителя:

$$\delta_{\Delta t_j} = \delta_{\Delta t_{ПТj}} + \delta_{\Delta t_{ТВj}}, \quad (4)$$

- где $\delta_{\Delta t_{ПТ}}$ – пределы допускаемой относительной погрешности применяемого комплекта преобразователей температуры при измерении разности температуры теплоносителя при наибольшем и наименьшем значениях диапазона измерений разности температур, % (определяют в соответствии с описанием типа применяемого преобразователя температуры);
- $\delta_{\Delta t_{ТВ}}$ – пределы допускаемой относительной погрешности применяемого тепловычислителя при измерении разности температуры теплоносителя при наибольшем и наименьшем значениях диапазона измерений разности температур, % (определяют в соответствии с описанием типа применяемого тепловычислителя).

В случае, если метрологические характеристики тепловычислителя или комплекта преобразователей температуры при измерении разности температур теплоносителя пронормированы в виде пределов допускаемой абсолютной погрешности, то необходимо вычислить пределы допускаемой относительной погрешности на соответствующем значении разности температур по формулам:

$$\delta_{\Delta t_{ПТj}} = \frac{\Delta_{\Delta t_{ПТj}}}{\Delta t_j} \cdot 100; \quad (5)$$

$$\delta_{\Delta t_{ТВj}} = \frac{\Delta_{\Delta t_{ТВj}}}{\Delta t_j} \cdot 100, \quad (6)$$

- где $\Delta_{\Delta t_{ПТ}}$ – пределы абсолютной погрешности комплекта преобразователей температуры при измерении разности температур при наибольшем и наименьшем значениях диапазона измерений разности температур, °С (определяют в соответствии с описанием типа применяемого преобразователя температуры);
- Δt – значение разности температур соответствующее наибольшему и наименьшему значениям диапазона измерений разности температур теплоносителя, °С (определяют в соответствии с паспортом теплосчетчика);
- $\Delta_{\Delta t_{ТВ}}$ – пределы абсолютной погрешности тепловычислителя при измерении разности температур при наибольшем и наименьшем значениях диапазона измерений разности температур, °С (определяют в соответствии с описанием типа применяемого тепловычислителя).

Результаты проверки считают положительными, если относительная погрешность теплосчетчика при измерении разности температур теплоносителя, определенные по формуле (4) не превышают пределов, указанных в паспорте и описании типа теплосчетчика.

6.4.2.3 Определение приведенной погрешности теплосчетчика при измерении давления теплоносителя в водяных и паровых системах теплоснабжения.

Приведенную погрешность теплосчетчика при измерении давления теплоносителя в водяных и паровых системах теплоснабжения γ_p , %, определяют как алгебраическую сумму пределов приведенных погрешностей применяемого преобразователя давления и тепловычислителя. Определение приведенной погрешности теплосчетчика при измерении давления теплоносителя в водяных и паровых системах теплоснабжения проводят для наибольшего и наименьшего значений диапазона измерений давления теплоносителя в водяных и паровых системах теплоснабжения в соответствии с паспортом теплосчетчика по формуле:

$$\gamma_{Pj} = \gamma_{PДj} + \gamma_{PТВ}, \quad (7)$$

- где $\gamma_{PД}$ – пределы допускаемой приведенной погрешности преобразователя давления, % (определяют в соответствии с описанием типа применяемого преобразователя давления);
- $\gamma_{PТВ}$ – пределы допускаемой относительной погрешности тепловычислителя, % (определяют в соответствии с описанием типа тепловычислителя).

Результаты проверки считают положительными, если относительная погрешность теплосчетчиков при измерении давления теплоносителя в водяных и паровых системах теплоснабжения, определенная по формуле (7) не превышает пределов, указанных в паспорте и описании типа теплосчетчика.

6.4.2.4 Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении объема и объемного расхода теплоносителя в водяных системах теплоснабжения

Относительную погрешность теплосчетчика при измерении объема и объемного расхода теплоносителя в водяных системах теплоснабжения определяют, как алгебраическую сумму пределов относительных погрешностей применяемого преобразователя расхода и тепловычислителя. Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении объема и объемного расхода теплоносителя в водяных системах теплоснабжения проводят для наибольшего и наименьшего значений диапазона измерений объема и объемного расхода теплоносителя, если метрологические характеристики преобразователя расхода, входящего в состав теплосчетчика, определены в одном диапазоне расхода. Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении объема и объемного расхода теплоносителя в водяных системах теплоснабжения проводят для наименьшего значения расхода, а также наибольших расходов каждого поддиапазона, если метрологические характеристики преобразователя расхода, входящего в состав теплосчетчика, определены в нескольких диапазонах расхода.

Относительную погрешность теплосчетчиков при измерении объема и объемного расхода теплоносителя в водяных системах теплоснабжения δ_Q , %, определяют по формуле:

$$\delta_{Qj} = \delta_{QПРj} + \delta_{QТВ}, \quad (8)$$

- где $\delta_{QПР}$ – пределы допускаемой относительной погрешности преобразователя расхода, % (определяют в соответствии с описанием типа применяемого преобразователя расхода);
- $\delta_{QТВ}$ – пределы допускаемой относительной погрешности тепловычислителя, % (определяют в соответствии с описанием типа применяемого тепловычислителя).

Примечание:

В случае применения в качестве тепловычислителя тепловычислителей СПТ961 (регистрационный номер 35477-12), СПТ962 (регистрационный номер 64150-16), СПТ963 (регистрационный номер 70097-17) при измерении объема и объемного расхода $\delta_{QТВ}$ определяют по формуле:

$$\delta_{QТВ} = \delta_{QСПТ} + \delta_{\epsilon}, \quad (9)$$

- где $\delta_{QСПТ}$ – пределы допускаемой относительной погрешности тепловычислителя при измерении объемного расхода при применении преобразователей с импульсным выходным сигналом, % (принимают равным 0,05);
- δ_{ϵ} – пределы допускаемой относительной погрешности тепловычислителя при вычислении параметров, % (принимают равным 0,02).

Результаты проверки считают положительными, если относительная погрешность теплосчетчика при измерении объема и объемного расхода теплоносителя в водяных системах теплоснабжения, определенная по формуле (8) не превышает пределов, указанных в паспорте и описании типа теплосчетчика.

6.4.2.5 Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении массы теплоносителя в паровых системах теплоснабжения.

Относительную погрешность теплосчетчика при измерении массы теплоносителя в паровых системах теплоснабжения определяют, как алгебраическую сумму пределов относительных погрешностей применяемого преобразователя расхода, тепловычислителя и вычисления плотности теплоносителя. Определение относительной погрешности теплосчетчиков при измерении массы теплоносителя в паровых системах теплоснабжения проводят для крайних значений диапазона измерений массы и массового расхода теплоносителя, а также при наибольшем и наименьшем значениях диапазона измерений температуры и давления теплоносителя в соответствии с паспортом теплосчетчика по формуле:

$$\delta_{m_j} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{(\delta_{Q_{ПРj}} + \delta_{m_{ТВj}})^2 + \delta_{\rho_j}^2}, \quad (10)$$

где δ_{ρ} – пределы относительной погрешности вычисления плотности теплоносителя, % (пределы относительной погрешности вычисления плотности теплоносителя определяют в соответствии с принятой методикой измерения на объекте эксплуатации или по формуле (12) настоящей инструкции).

Примечание:

Плотность теплоносителя определяют в соответствии с действующими на территории Российской Федерации таблиц стандартных справочных данных ГСССД, допускается применяться соответствующие компьютерные программы, аттестованные в установленном порядке.

При определении плотности теплоносителя, в случае, если наибольшие и наименьшие значения диапазонов измерений температуры и давления теплоносителя теплосчетчика не соответствуют значениям, указанным в действующих ГСССД, допускается производить округление до наиболее близкого значения в рамках диапазонов измерений соответствующих единиц измерений теплосчетчика.

В случае применения в качестве тепловычислителя тепловычислителей СПТ961 (регистрационный номер 35477-12), СПТ962 (регистрационный номер 64150-16), СПТ963 (регистрационный номер 70097-17) при измерении объема (массы) и объемного (массового) расхода $\delta_{m(Q)_{теплов}}$ определяют по формуле:

$$\delta_{m_{ТВ}} = \delta_{m_{СПТ}} + \delta_{\epsilon}, \quad (11)$$

где $\delta_{m_{СПТ}}$ – пределы допускаемой относительной погрешности тепловычислителя при измерении объемного(массового) расхода при применении преобразователей с импульсным выходным сигналом, % (принимают равным 0,05);

δ_{ϵ} – пределы допускаемой относительной погрешности тепловычислителя при вычислении параметров, % (принимают равным 0,02).

Относительную погрешность вычисления плотности теплоносителя определяют в точке при наименьшем давлении и наименьшей температуре и в точке при наибольшем давлении и наибольшей температуре теплоносителя (пара) согласно паспорта теплосчетчика. Выбранные диапазоны температуры и давления теплоносителя (пара) должны соответствовать теплофизическим свойствам пара.

$$\delta_{\rho_j} = \sqrt{\left(\frac{\rho(P_{2j}; t_{1j}) - \rho(P_{1j}; t_{1j})}{P_{2j} - P_{1j}}\right)^2 \cdot \Delta P^2 + \left(\frac{\rho(t_{2j}; P_{1j}) - \rho(t_{1j}; P_{1j})}{t_{2j} - t_{1j}}\right)^2 \cdot \Delta t^2 \cdot \frac{100}{\rho(P_{1j}; t_{1j})}}, \quad (12)$$

- где P_1 – значение наименьшего (наибольшего) давления теплоносителя, МПа (определяют в соответствии с паспортом теплосчетчика);
- P_2 – вариационное значение давления теплоносителя, отличающееся от P_1 на величину шага таблицы ГСССД или на величину абсолютной погрешности измерения давления, определенной на наибольшем значении давления согласно паспорту теплосчетчика, МПа;
- t_1 – значение наименьшей (наибольшей) температуры теплоносителя соответствующей P_1 , °С (определяют в соответствии с действующими ГСССД);
- t_2 – вариационное значение температуры теплоносителя, отличающееся от t_1 на величину шага таблицы ГСССД или на величину абсолютной погрешности измерения температуры теплоносителя, °С;
- $\rho(P_1; t_1);$
 $\rho(P_2; t_1);$
 $\rho(t_1; P_1);$
 $\rho(t_2; P_1)$ – значение плотности теплоносителя при давлении P_1, P_2 и температурах $t_1; t_2$ соответственно, °С (определяют в соответствии с действующими ГСССД);
- ΔP – значение абсолютной погрешности теплосчетчика при измерении давления, МПа (определяют в соответствии с паспортом теплосчетчика при значении давления P_1);
- Δt – значение абсолютной погрешности теплосчетчика при измерении температуры, °С (определяют в соответствии с паспортом теплосчетчика при значении температуры t_1).

Результаты проверки считают положительными, если значения относительной погрешности теплосчетчика при измерении массы теплоносителя в паровых системах теплоснабжения, определенные по формуле (10) не превышают пределов, указанных в паспорте и описании типа теплосчетчика.

6.4.2.6 Определение относительной погрешности теплосчетчиков при измерении тепловой энергии в паровых системах теплоснабжения.

Относительную погрешность теплосчетчиков при измерении тепловой энергии в паровых системах теплоснабжения $\delta Q_{n \text{ сум}}$, %, определяют как алгебраическую сумму пределов относительной погрешности теплосчетчика при измерении массы теплоносителя в паровых системах теплоснабжения и пределов относительной погрешности вычисления энтальпии теплоносителя.

Определение относительной погрешности теплосчетчиков при измерении тепловой энергии в паровых системах теплоснабжения проводят для крайних значений диапазона измерений объема и объемного расхода теплоносителя, если метрологические характеристики преобразователя расхода входящего в состав теплосчетчика определены в одном диапазоне расхода. В случае, когда метрологические характеристики преобразователя расхода входящего в состав теплосчетчика определены в нескольких диапазонах расхода определение относительной погрешности теплосчетчиков при измерении тепловой энергии в паровых системах теплоснабжения проводят на произвольно выбранных значениях в следующих диапазонах расхода: от $0,1 \cdot G_{\text{max}}$ до $0,3 \cdot G_{\text{max}}$ и от $0,3 \cdot G_{\text{max}}$ до G_{max} , где G_{max} – верхнее значение диапазона измерений объемного расхода теплоносителя.

Определение относительной погрешности теплосчетчиков при измерении тепловой энергии в паровых системах теплоснабжения проводят по формуле:

$$\delta_{Q_{н\text{ сум } j}} = \sqrt{\delta_{m_j}^2 + \delta_{h_j}^2}, \quad (13)$$

где δ_h – пределы относительной погрешности вычисления энтальпии теплоносителя, % (пределы относительной погрешности вычисления энтальпии теплоносителя определяют в соответствии с принятой методикой измерения на объекте эксплуатации или по формуле (14) настоящей инструкции).

Энтальпию теплоносителя определяют в соответствии с действующими на территории Российской Федерации таблиц стандартных справочных данных ГСССД, допускается применяться соответствующие компьютерные программы, аттестованные в установленном порядке.

При определении энтальпии теплоносителя, в случае, если крайние значения диапазонов измерений температуры и давления теплоносителя теплосчетчика не соответствуют значениям, указанным в действующих ГСССД, допускается производить округление до наиболее близкого значения в рамках диапазонов измерений соответствующих единиц измерений теплосчетчика.

Пределы относительной погрешности вычисления энтальпии теплоносителя определяют в точке при наименьшем давлении и наименьшей температуре и в точке при наибольшем давлении и наибольшей температуре теплоносителя (пара) согласно паспорту теплосчетчика. Выбранные диапазоны температуры и давления теплоносителя (пара) должны соответствовать теплофизическим свойствам пара.

Относительную погрешность вычисления энтальпии теплоносителя вычисляют:

$$\delta_{h_j} = \sqrt{\left(\frac{h(P_{2j}; t_{1j}) - h(P_{1j}; t_{1j})}{P_{2j} - P_{1j}}\right)^2 \cdot \Delta P^2 + \left(\frac{h(t_{2j}; P_{1j}) - h(t_{1j}; P_{1j})}{t_{2j} - t_{1j}}\right)^2 \cdot \Delta t^2} \cdot \frac{100}{h(P_{1j}; t_{1j})}, \quad (14)$$

- где P_1 – значение наименьшего(наибольшего) давления теплоносителя, МПа (определяют в соответствии с паспортом теплосчетчика);
- P_2 – вариационное значение давления теплоносителя, отличающееся от P_1 на величину шага таблицы ГСССД или на величину абсолютной погрешности измерения давления, определенной на наибольшем значении давления согласно паспорту теплосчетчика, МПа;
- t_1 – значение наименьшей(наибольшей) температуры теплоносителя соответствующей P_1 , °С (определяют в соответствии с действующими ГСССД);
- t_2 – вариационное значение температуры теплоносителя, отличающееся от t_1 на величину шага таблицы ГСССД или на величину абсолютной погрешности измерения температуры теплоносителя, °С;
- $h(P_1; t_1)$;
 $h(P_2; t_1)$;
 $h(t_1; P_1)$;
 $h(t_2; P_1)$
- значение энтальпии теплоносителя при давлении P_1 , P_2 и температурах t_1 ; t_2 соответственно, °С (определяют в соответствии с действующими ГСССД);
- ΔP – значение абсолютной погрешности теплосчетчика при измерении давления, МПа (определяют в соответствии с паспортом теплосчетчика при значении давления P_1);
- Δt – значение абсолютной погрешности теплосчетчика при измерении температуры, °С (определяют в соответствии с паспортом теплосчетчика при значении температуры t_1).

Результаты проверки считают положительными, если пределы относительной погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии в паровых системах теплоснабжения, определенные по формуле (13) не превышают пределов, указанных в паспорте и описании типа теплосчетчика.

6.4.2.7 Определение относительной погрешности теплосчетчиков при измерении тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения.

Относительную погрешность теплосчетчика при измерении тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения определяют в соответствии с Методикой осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденной приказом Минстроя России от 17 марта 2014 г. № 99/пр (зарегистрирован Минюстом России 12 сентября 2014 г., регистрационный № 34040) по формуле:

$$\delta_{Q_{\text{теп}}} = \pm(E_f + E_t + E_c) \quad (15)$$

где E_f – максимальное значение относительной погрешности теплосчетчика при измерении объемного расхода теплоносителя определенное в соответствии с пунктом 6.4.4 настоящей инструкции, %;

E_t – максимальное значение относительной погрешности теплосчетчика при измерении разности температур теплоносителя определенное в соответствии с пунктом 6.4.2 настоящей инструкции, %;

E_c – пределы относительной погрешности тепловычислителя при измерении тепловой энергии, % (определяют в соответствии с описанием типа применяемого тепловычислителя).

Результаты проверки считают положительными, если пределы относительной погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения, определенные по формуле (15) не превышают пределов, указанных в паспорте и описании типа теплосчетчика.

6.4.2.8 Определение относительной погрешности теплосчетчиков при измерении, индикации, регистрации, хранении и передаче измеренных значений времени работы

Относительную погрешность теплосчетчиков при измерении, индикации, регистрации, хранении и передаче измеренных значений времени работы при выполнении пункта 6.4.1 настоящей инструкции принимают равной соответствующей относительной погрешности тепловычислителя, входящего в состав теплосчетчика, согласно его описанию типа.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы. В протоколе поверки указывают заводские номера, номера свидетельств о поверке и срок их действия и (или) сроки действия отметок о поверке в паспорте СИ, входящих в состав теплосчетчика.

7.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке теплосчетчика в соответствии с приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» и (или) делают отметку в паспорте теплосчетчика о дате очередной поверки. Знак поверки наносят на свидетельство о поверке и (или) в соответствующий раздел паспорта теплосчетчика.

7.3 При отрицательных результатах поверки теплосчетчик к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают «Извещение о непригодности к применению» с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. №1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».